

- 5 Verfahren zum Betrieb einer Bandgiessmaschine für die Erzeugung eines Metallbandes sowie eine Vorrichtung zum Durchführen des Verfahrens

10

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betrieb einer Bandgiessmaschine für die Erzeugung eines Metallbandes gemäss dem Oberbegriff des Anspruchs 1 sowie eine Vorrichtung zum Durchführen des Verfahrens.

- 15 Beim Giessen zwischen zwei einen Giessspalt bildende Giessrollen werden Dichtplatten gegen die Stirnflächen der Giessrollen angestellt, um die Metallschmelze zwischen den Rollen einzugrenzen und zu halten. Meist werden die feuerfesten Dichtplatten gegen die drehenden Giessrollen gepresst. Die Dichtflächen werden dabei einem hohen Verschleiss ausgesetzt. Im Bereich der
- 20 Dichtkanten kann es zu unerwünschten partiellen Erstarrungen kommen, die ihrerseits zur Beschädigung der Dichtplatten entlang der Rollenkanten führen. Die Auswaschungen bzw. Abtragungen der Dichtplatten im Kantenbereich der Giessrollen führen zu schlechten Giesskanten des Metallbandes und zu Finnen-
- 25 Bildungen in diesem Bereich. Das hieraus entstehende Metallband mit möglichen Finnen kann einerseits weitere Abtragungen an den Dichtplatten verursachen, andererseits können Kantenrisse im Metallband entstehen, die substantielle Besäumschnitte unumgänglich machen und somit Ausbringungsverluste zur Folge haben, wodurch die Wirtschaftlichkeit des Verfahrens beeinträchtigt wird.
- 30 Es sind Bandgiessmaschinen bekannt, bei denen die Seitenabdichtungen in horizontaler oder vertikaler Richtung oszillierend bewegt oder gedreht werden, um den ungleichmässigen Verschleiss der Dichtplatten zu vermindern und ein Kleben des entstehenden Metallbandes zu verhindern. Es besteht jedoch auch bei diesen Lösungen nach wie vor die Gefahr, dass mögliche partielle Erstarrungen, die im Bereich der Rollenkanten entstehen können, zwischen die
- 35 Dichtplatte und die Rollenstirnseite geschoben werden und dort partielle Abtragung einerseits und Bandkantenfehler andererseits bewirken.

5

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren der eingangs genannten Art vorzuschlagen sowie eine Vorrichtung zum Durchführen des Verfahrens zu schaffen, mit denen die Bandkantenqualität wesentlich verbessert und die Wirtschaftlichkeit des Verfahrens gesteigert werden kann.

10

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäss durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Anspruches 1 sowie durch eine Vorrichtung mit den Merkmalen des Anspruches 9 gelöst.

15

Bevorzugte Weitergestaltungen des erfindungsgemässen Verfahrens und der erfindungsgemässen Vorrichtung bilden den Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

20

Dadurch, dass erfindungsgemäss die Dichtplatten während des Giessbetriebs oszillierend in und gegen die Umlaufrichtung der Giessrollen bewegt werden, wobei die Bewegung abwechselnd entlang der einen oder der anderen Giessrollenkante erfolgt, können die partiellen Erstarrungen in ihrer Entstehung weitgehend verhindert und allenfalls abgestreift werden, und das entstehende Metallband erhält saubere Bandkanten. Bandkantenrisse sowie starke Abnutzungerschei-

25

nungen an den Dichtplatten werden vermieden, wodurch die Wirtschaftlichkeit des Verfahrens gesteigert wird (Ausbringungsverluste durch substantielle Besäumschnitte entfallen, und es sind längere Giesssequenzen möglich).

30

Die Erfindung wird nachfolgend anhand der Zeichnung näher erläutert.
Es zeigen:

Fig. 1 in perspektivischer Darstellung ein erstes Ausführungsbeispiel einer Vorrichtung zum Erzeugen von oszillierenden Bewegungen an Seitenabdichtungen einer Rollen-Bandgiessmaschine;

35

- 5 Fig. 2 einen Teil der Rollen-Bandgiessmaschine mit der Vorrichtung nach Fig. 1 in einem Schnitt;
- Fig. 3 einen Teil der Rollen-Bandgiessmaschine mit der Vorrichtung nach Fig. 1 in Seitenansicht;
- Fig. 4 schematisch eine Seitenabdichtung;
- 10 Fig. 5 schematisch die Seitenabdichtung nach Fig. 4 während der oszillierenden Bewegung entlang einer ersten Giessrollenkante;
- Fig. 6 schematisch die Seitenabdichtung nach Fig. 4 während der oszillierenden Bewegung entlang einer zweiten Giessrollenkante
- Fig. 7 einen unteren Teil der Vorrichtung nach Fig. 1 in perspektivischer Darstellung und im Teilschnitt;
- 15 Fig. 8 den Teil nach Fig. 7 in Draufsicht;
- Fig. 9 einen oberen Teil der Vorrichtung nach Fig. 1 in perspektivischer Darstellung und im Teilschnitt;
- Fig. 10 den Teil nach Fig. 9 in Draufsicht; und
- 20 Fig. 11 in perspektivischer Darstellung ein zweites Ausführungsbeispiel einer Vorrichtung zum Erzeugen von oszillierenden Bewegungen an Seitenabdichtungen einer Rollen-Bandgiessmaschine.

In Fig.1 bis 3 ist eine Vorrichtung 1 zum Erzeugen von oszillierenden Bewegungen an Seitenabdichtungen 2 einer Rollen-Bandgiessmaschine dargestellt, die für die Erzeugung eines Metallbandes durch einen kontinuierlichen Einguss von Metallschmelze zwischen zwei einen Giessspalt bildende Giessrollen vorgesehen ist. Die Giessrollen sind aus Fig. 2 ersichtlich und dort mit Bezugsziffern 3, 4 bezeichnet. Zwei zu beiden Stirnseiten der Giessrollen 3, 4 angeordnete Seitenabdichtungen 2 begrenzen den Giessspalt in seiner Länge und bestimmen somit die Breite des zu erzeugenden Metallbandes. Es ist je eine Vorrichtung 1 für die jeweilige Seitenabdichtung 2 vorgesehen.

25

30

Die Seitenabdichtungen 2 umfassen jeweils eine in einem Halterahmen 2a untergebrachte feuerfeste Dichtplatte 2b (vgl. Fig. 3), die mittels einer an sich bekannten und daher weiter nicht näher beschriebenen Anstellvorrichtung 5 ge-

35

5 gen die Stirnflächen 3a, 4a der Giessrollen 3, 4 anstellbar ist. Die Anstellvorrichtung 5 ist auf einem Rahmen 6 angeordnet. Der Anstellvorrichtung 5 ist eine Grundplatte 10 der Vorrichtung 1 zugeordnet. An der Grundplatte 10 einerseits und am Halterahmen 2a der Seitenabdichtung 2 andererseits ist je eine gabelförmige Halterung 11, 12 angebracht, deren vertikal verlaufende Schenkel jeweils
10 mit einem horizontal gerichteten Querbolzen 13, 14 miteinander verbunden sind. An den beiden Querbolzen 13, 14 ist eine im wesentlichen vertikal orientierte Kolben/Zylinder-Einheit angesetzt, die in einer zur Grundplatte 10 und zu der Seitenabdichtung 2 parallelen, vertikalen Ebene leicht verschwenkbar ist, wozu die Innenflächen der Schenkel an beiden Halterungen 11, 12 beispielsweise leicht konvex ausgebildet sein können. Die in einer nicht dargestellten
15 Weise mit einem Antrieb wirkverbundene Kolben/Zylinder-Einheit ist dazu bestimmt, mit ihrer Hub-/Senkbewegung der Seitenabdichtung 2 eine oszillierende Bewegung zu erteilen, die jedoch erfindungsgemäss nicht vertikal, sondern in und gegen die Umlaufrichtung U_3 bzw. U_4 (Fig. 2) der Giessrollen 3, 4 verläuft, und zwar abwechselungsweise entlang der einen oder der anderen Giessrollen-
20 kante 3k bzw. 4k, wie in Fig. 5 und Fig. 6 veranschaulicht. So wird - wie in Fig. 4 und 5 angedeutet - jeder Punkt des sogenannten Dichthaltebereiches 7 der Dichtplatte 2b aus einer neutralen Position c in eine oszillierende Bewegung am Umfang eines Kreises mit Zentrum D_3 (Drehachse der Giessrolle 3) und mit
25 dem Rollenradius a in Umlaufrichtung U_3 , d.h. in der Giessrichtung, bis zum unteren Totpunkt d und rückwärts, gegen die Umlaufrichtung U_3 , bis zum oberen Totpunkt b, versetzt. Fig. 6 verdeutlicht, dass auch jeder Punkt des Dichthaltebereiches 7 aus einer neutralen Position f am Umfang eines Kreises mit Zentrum D_4 (Drehachse der Giessrolle 4) und mit dem Rollenradius a in Umlaufrichtung U_4 zwischen einem unteren Totpunkt g und einem oberen Totpunkt
30 e oszillieren kann.

Um die durch die Kolben/Zylinder-Einheit erzeugte oszillierende Hub-/Senkbewegung in die erfindungsgemässe, vorstehend beschriebene oszillierende Bewegung der Seitenabdichtung 2 umzusetzen, sind der Seitenabdichtung 2 einerseits und der ortsfesten Grundplatte 10 andererseits Führungsele-
35

5 mente zugeordnet, deren ein erster Teil zum Lenken der Seitenabdichtung 2 entlang der einen Giesrollenkante 3k und ein zweiter Teil zum Lenken der Seitenabdichtung 2 entlang der anderen Giesrollenkante 4k vorgesehen ist. Ferner sind Verstellmittel vorhanden, mittels welcher der erste oder der zweite Teil der Führungselemente abwechselnd in Einsatz gebracht werden kann. Diese Führungselemente sowie die Verstellmittel werden nun im folgenden anhand der
10 Fig. 1 bis 3 sowie auch Fig. 7 bis 10 näher erläutert.

An der Grundplatte 10 sind drei Positionszylindern 20, 23, 24 (vgl. Fig. 1 und 3) angebracht, vorzugsweise angeschraubt, von denen einer, der Positionszylinder 20, im unteren Bereich der Vorrichtung 1 angeordnet ist, derart, dass seine
15 Achse im Bereich des Giesspaltes, d.h. im wesentlichen in einer den beiden Giessrollenachsen D_3 , D_4 gemeinsamen Ebene verläuft. Die beiden anderen Positionszylinder 23, 24 sind im oberen Bereich der Vorrichtung 1 symmetrisch zur vertikalen Mittelebene der Grundplatte 10 bzw. der Seitenabdichtung 2 positioniert, d.h. sie sind dem erweiterten Bereich der Seitenabdichtung 2 zugeordnet und befinden sich zu beiden Seiten der gabelförmigen Halterung 11 für die Kolben/Zylinder-Einheit.
20

Der untere Positionszylinder 20 ist mit einer Halterung 25 für zwei einander zugewandte, rechtwinklig zum Positionszylinder 20 horizontal angeordnete Führungszylinder 33, 34 versehen, deren verstellbare Kolben 33a, 34a jeweils als Träger für eine Führungsrolle 35, 36 dienen. Wie auch aus Fig. 9 und 10 ersichtlich, sind die Führungsrollen 35, 36 auf Bolzen 35a, 36a drehbar gelagert, die rechtwinklig zu den Kolben 33a, 34a gerichtet und mit diesen verbunden
30 sind. Mittels der Kolben 33a, 34a sind die Führungsrollen 35, 36 an eine an der Seitenabdichtung 2 bzw. an ihrem Halterahmen 2a montierte, vorzugsweise angeschraubte untere Kreisführung 40 von beiden Seiten andrückbar. Die Kreisführung 40 weist im Querschnitt gerundete Aussen- bzw. Führungsflächen 41, 42 auf, die mit entsprechend geformten Umfangsflächen 35u, 36u der Führungsrollen 35, 36 zusammenwirken. Der untere Positionszylinder 20 sowie die
35

- 5 untere Kreisführung 40 sind unterhalb der unteren Halterung 12 für die Kolben/Zylinder-Einheit 15 angeordnet.

Auch an den oberen Positionszylindern 23, 24 ist jeweils ein Führungszylinder 43, 44 (vgl. insbesondere Fig. 2) gehalten, dessen Kolben 43a, 44a jeweils als
10 Träger für eine Führungsrolle 45, 46 dient. Die Führungsrollen 45, 46 sind wiederum auf zu den Kolben 43a, 44a rechtwinkligen Bolzen 45a, 46a drehbar gelagert (vgl. Fig. 7 und 8). An der Seitenabdichtung 2 bzw. ihrem Halterahmen 2a sind im oberen Bereich zwei obere Kreisführungen 51, 52 angebracht, vorzugsweise angeschraubt, die jeweils mit einer seitlichen, zur Aussenkante der
15 Seitenabdichtung 2 gerichteten Führungsfläche 53, 54 versehen sind. Die im Querschnitt nach aussen gewölbten, gerundeten Führungsflächen 53, 54 wirken jeweils mit entsprechend geformten Umfangsflächen 45u, 46u der Führungsrollen 45, 46 zusammen.

20 Die oberen Kreisführungen 51, 52 sind derart angeordnet, dass ihre Führungsflächen 53, 54 jeweils am Umfang des bereits erwähnten Kreises mit dem Radius a und Zentrum D_3 (Kreisführung 51) bzw. D_4 (Kreisführung 52) liegen. Am Umfang des jeweiligen Kreises befindet sich auch die jeweilige Aussenfläche 41 bzw. 42 der unteren Kreisführung 40. Die oberen Führungszylinder 43, 44 sind
25 derart gerichtet, dass bei der Verstellung ihrer Kolben 43a, 44a die Führungsrollen 45, 46 rechtwinklig zu den entsprechenden Führungsflächen 53, 54 verstellt und in einen tangentialen Kontakt mit diesen gebracht werden können. Wie bereits erwähnt, werden erfindungsgemäss abwechselungsweise Kolben 33a, 43a und Kolben 34a, 44a betätigt und somit abwechselungsweise die Führungsrollen
30 35, 45 an Führungsflächen 41, 53 und Führungsrollen 36, 46 an Führungsflächen 42, 54 angedrückt, wodurch die oszillierende Hub/Senkbewegung der Kolben/Zylinder-Einheit 15 abwechselungsweise die Seitenabdichtung 2 in Oszillation nach Fig. 5 und in Oszillation nach Fig. 6 versetzt.

5 Statt einer einzigen unteren Kreisführung 40 mit zwei Aussenflächen 41, 42 könnten selbstverständlich auch zwei getrennte Kreisführungen mit je einer Aussenfläche am Halterahmen 2a montiert sein.

10 Anstelle der Kolben/Zylinder-Einheit 15 könnte durchaus auch eine andere herkömmliche Antriebseinheit für die Auf- und Abbewegungen Einsatz finden.

Die Oszillationsfrequenz kann variiert werden, wobei die Bewegung der Seitenabdichtungen 2 bzw. der in diesen integrierten feuerfesten Dichtplatten 2b in Umlaufrichtung U_3 bzw. U_4 der Giessrollen 3, 4, d.h. in der Giessrichtung, leicht
15 schneller, gleich schnell oder aber auch wesentlich langsamer sein kann als die Bewegung der sich drehenden Oberfläche der Giessrollen 3, 4. Mit anderen Worten: es kann sich um einen minimalen Vorlauf, einen Gleichlauf oder einen evtl. sogar substantiellen Nachlauf handeln.

20 Die Bewegung der Dichtplatten 2b gegen die Umlaufrichtung U_3 bzw. U_4 der Giessrollen 3, 4, d.h. die Rückzugsbewegung, kann im Vergleich zu der vorstehend erwähnten Giessrichtungsbewegung schneller, gleich schnell oder auch wesentlich langsamer erfolgen.

25 Die Oszillationsfrequenz kann in Abhängigkeit der Giessgeschwindigkeit variieren. Für eine einfache Steuerung kann die Oszillationsfrequenz jedoch auch anhand einer üblichen Giessgeschwindigkeit festgelegt werden.

Der Hub der Dichtplatten 2b kann mit Vorteil ± 0.5 bis ± 10 mm betragen und
30 mit einer Geschwindigkeit gefahren werden, die während der Giessrichtungsbewegung bis zu 10% schneller und während der Rückzugsbewegung bis zu 10 Mal langsamer sein kann.

Dadurch, dass erfindungsgemäss die Seitenabdichtungen 2 bzw. die in diesen
35 integrierten feuerfesten Dichtplatten 2b während des Giessbetriebs oszillierend

5 in und gegen die Umlaufrichtung U_3 bzw. U_4 der Giessrollen 3, 4 bewegt werden, wobei die Bewegung abwechselnd entlang der einen oder der anderen Giessrollenkante 3k, 4k erfolgt, können die partielle Erstarrungen in ihrer Entstehung weitgehend verhindert und allenfalls abgestreift werden, und das entstehende Metallband erhält saubere Bandkanten. Die Bandkantenrisse sowie
10 starke Abnutzungserscheinungen an den Dichtplatten 2b werden vermieden, wodurch die Wirtschaftlichkeit des Verfahrens gesteigert wird (Ausbringungsverluste durch substantielle Besäumschnitte entfallen, und es sind längere Giessequenzen möglich).

15 In Fig. 11 ist eine weitere Ausführungsform einer Vorrichtung 1' zum Erzeugen von oszillierenden Bewegungen an Seitenabdichtungen einer Rollen-Bandgiessmaschine dargestellt. Sie weist wiederum eine ortsfeste Grundplatte 100 auf, gegenüber welcher eine weitere, mit der Seitenabdichtung verbundene Platte 102 beweglich angeordnet ist. Die Seitenabdichtung selber ist in Fig. 11
20 nicht dargestellt, die Platte 102 wird jedoch an dem bereits erwähnten, eine Dichtplatte aufnehmenden Halterahmen der Seitenabdichtung angebracht.

Die bewegliche Platte 102 weist an ihrem Aussenumfang zwei seitliche Führungsflächen 103, 104 auf, die jeweils am Umfang eines Kreises mit dem
25 Giessrollenradius a und einem der Drehachse der jeweiligen Giessrolle 3 bzw. 4 entsprechendem Zentrum D_3 bzw. D_4 (siehe Fig. 4 und Fig. 5) liegen. Die Führungsflächen 103, 104 sind mit zwei an der ortsfesten Grundplatte 100 angebrachten, symmetrisch zur vertikalen Mittelebene der Grundplatte angeordneten Führungsrollenpaaren 105, 106, 107, 108 wirkverbunden, von denen ein
30 Führungsrollenpaar 105, 106 in einem unteren und das andere Führungsrollenpaar 107, 108 in einem oberen, erweiterten Bereich angeordnet sind.

Im oberen Bereich der beweglichen Platte 102 ist eine zu ihrer vertikalen Mittelebene symmetrische Aussparung 110 vorhanden, in welche von hinten, durch
35 die Grundplatte 100 hindurch, zwei Exzenter 111, 112 hineinragen. Die Exzenter 111, 112 können von einem aus der Zeichnung nicht ersichtlichen und sich

5 ausserhalb des heissen Bereiches befindenden Antrieb über eine Antriebswelle 113 und ein Zahnradgetriebe 114, 115; 116, 117 gegenläufig angetrieben werden. Das Zahnrad 114 ist auf der Antriebswelle 113 angeordnet, das mit diesem im Eingriff stehende Zahnrad 115 sitzt auf einer dem einen Exzenter 111 zugeordneten und in einer Halterung 120 gelagerten Welle, auf der auch ein weiteres
10 Zahnrad 116 angeordnet ist, welches mit einem den anderen Exzenter 112 antreibenden Zahnrad 117 im Eingriff steht.

Die beiden Exzenter 111, 112 und die Innenflächen der Aussparung 110 sind formschlüssig derart aufeinander abgestimmt, dass bei der Rotation der Exzenter 111, 112 die bewegliche Platte 102 mit ihren Führungsflächen 103, 104 zwar
15 im ständigen Kontakt mit den unteren Führungsrollen 105, 106 verbleibt, jedoch abwechselnd an die eine oder die andere obere Führungsrolle 107, 108 angedrückt wird. Somit führt die Platte 102 und mit ihr die Seitenabdichtung eine Art oszillierende V-Bewegung, abwechselnd entlang der einen oder der anderen
20 Giessrollenkante 3k bzw. 4k. Der Hub der Dichtplatten kann vorzugsweise zwischen 0 und 1 mm bis zwischen 0 und 20 mm betragen.

Die Seitenabdichtung mit der beweglichen Platte 102 sowie die Grundplatte 100 mit der Halterung 120 und den darin gelagerten Zahnrädern 115, 116, 117 bilden eine Einheit, die nach dem Vorheizen von unten zum fixen Antrieb bzw.
25 zum auf der Antriebswelle 113 angeordneten Zahnrad 114 eingefahren wird, wobei das Zahnrad 115 mit dem fixen Zahnrad 114 in Eingriff gebracht wird.

Im Prinzip könnten die beiden oberen Führungsrollen 107, 108 gemäss Fig. 11 weggelassen und die Führung der beweglichen Platte 102 durch die beiden in
30 der Aussparung 110 eingreifenden Exzenter 111, 112 übernommen werden. Die Platte 102 wäre dann einerseits durch diese Exzenter 111, 112 gehalten und geführt und andererseits durch die beiden am unteren Ende befindlichen Führungsrollen 105, 106.

- 5 Zusätzlich kann zwischen der Platte 102 und der Grundplatte 100 ein Federorgan, vorteilhaft eine Druckfeder, angeordnet sein, welche bewirkt, dass die bewegliche Platte 102 mit den Innenflächen ihrer Aussparung 110 stets nach unten gegen die Exzenter angedrückt ist, so dass ein spielfreies formschlüssiges Anliegen der Exzenter gewährleistet ist.

5

Patentansprüche

1. Verfahren zum Betrieb einer Bandgiessmaschine für die Erzeugung eines Metallbandes durch einen kontinuierlichen Einguss von Metallschmelze zwischen zwei einen Giessspalt bildende Giessrollen (3, 4), gegen deren Stirnflächen (3a, 4a) zur seitlichen Begrenzung des Giessspaltes Dichtplatten (2b) angestellt werden, wobei die Dichtplatten (2b) während des Giessbetriebs in eine oszillierende Bewegung quer zu der Achsrichtung der Giessrollen (3, 4) versetzt werden, dadurch gekennzeichnet, dass die Dichtplatten (2b) oszillierend in und gegen die Umlaufrichtung (U_3 bzw. U_4) der Giessrollen (3, 4) bewegt werden, wobei die Bewegung abwechselnd entlang der einen oder der anderen Giessrollenkante (3k bzw. 4k) erfolgt.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Oszillationsfrequenz der Dichtplatten (2b) variierbar ist.
3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Oszillationsfrequenz in Abhängigkeit der Giessgeschwindigkeit festgelegt wird.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Bewegung der Dichtplatten (2b) in der Umlaufrichtung (U_3 bzw. U_4) der jeweiligen Giessrolle (3 bzw. 4), d.h. in der Giessrichtung, etwas schneller, gleich schnell oder wesentlich langsamer ist als die Bewegung der sich drehenden Oberfläche der Giessrollen (3, 4).

5

5. Verfahren nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Bewegung der Dichtplatten (2b) gegen die Umlaufrichtung (U_3
bzw. U_4) der jeweiligen Giessrolle (3 bzw. 4), d.h. gegen die Giessrich-
10 tung, schneller, gleich schnell oder wesentlich langsamer ist als die Bewe-
gung in der Umlaufrichtung (U_3 bzw. U_4), d.h. in der Giessrichtung.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
dadurch gekennzeichnet,
15 dass der Hub der Dichtplatten (2b) ± 0.5 bis ± 10 mm beträgt.

7. Verfahren nach Anspruch 6,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Hub der Dichtplatten (2b) mit einer Geschwindigkeit vollzogen
20 wird, die während der Giessrichtungsbewegung bis zu 10% schneller ist.

8. Verfahren nach Anspruch 6,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Hub der Dichtplatten (2b) mit einer Geschwindigkeit vollzogen
25 wird, die während der Rückzugsbewegung gegen die Giessrichtung bis zu
10 Mal langsamer ist.

9. Vorrichtung zum Durchführen des Verfahrens nach einem der Ansprüche
1 bis 8, mit je einer Antriebseinheit (15) zum Erzeugen von oszillierenden
30 Bewegungen an je einer die jeweilige Dichtplatte (2b) aufnehmenden Sei-
tenabdichtung (2),
dadurch gekennzeichnet,
dass jeder Seitenabdichtung (2) einerseits und einer benachbarten orts-
festen Grundplatte (10; 100) andererseits Führungselemente (40, 41, 42, 51,
35 52; 35, 36, 45, 46, 103, 104, 105, 106, 107, 108) zugeordnet sind, deren

5 ein erster Teil (41, 51; 35, 45; 103, 105, 107) zum Lenken der Seitenabdichtung (2) entlang der einen Giesrollenkante (3k) und ein zweiter Teil (42, 52; 36, 46; 104, 106, 108) zum Lenken der Seitenabdichtung (2) entlang der anderen Giesrollenkante (4k) vorgesehen ist, wobei Verstellmittel (33, 33a; 34, 34a; 43, 43a; 44, 44a; 110, 11, 112) vorhanden sind, mittels
10 welcher der erste oder der zweite Teil der Führungselemente (41, 42, 51, 52; 35, 36, 45, 46, 103, 104, 105, 106, 107, 108) abwechselnd in Einsatz bringbar ist.

10. Vorrichtung nach Anspruch 9,

15 dadurch gekennzeichnet,

dass die der Seitenabdichtung (2) zugeordneten Führungselemente (40, 51, 52) als Kreisführungen (41, 42, 53, 54) ausgebildet sind, von denen mindestens eine in einem unteren, dem Giessspalt entsprechenden Bereich und zwei in einem oberen, erweiterten Bereich der Seitenabdichtung
20 (2) angeordnet sind, derart, dass ihre zu den Aussenkanten der Seitenabdichtung (2) gerichteten Führungsflächen (41, 42 bzw. 53, 54) jeweils am Umfang eines Kreises mit dem Giessrollenradius (a) und einem der Drehachse der jeweiligen Giessrolle (3 bzw. 4) entsprechendem Zentrum (D_3 bzw. D_4) liegen.

25 11. Vorrichtung nach Anspruch 10,

dadurch gekennzeichnet,

dass die der Grundplatte (10) zugeordneten Führungselemente als mit den Führungsflächen (41, 42 bzw. 53, 54) in Kontakt bringbare Führungsrollen (35, 36, 45, 46) ausgebildet sind.
30

12. Vorrichtung nach Anspruch 11,

dadurch gekennzeichnet,

dass jede Führungsrolle (35, 36, 45, 46) jeweils auf einem Bolzen (35a, 36a, 45a, 46a) drehbar gelagert ist, der mit einem in einem ortsfesten Führungszylinder (33, 34, 43, 44) verstellbaren, die Verstellmittel bildenden
35

- 5 Kolben (33a, 34a, 43a, 44a) verbunden ist, wobei die Kolben (33a, 34a, 43a, 44a) bzw. die mit diesen verbundenen Führungsrollen (35, 36, 45, 46) senkrecht zu der jeweiligen Führungsfläche (41, 42, 53, 54) verstellbar sind.
- 10 13. Vorrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Führungszylinder (33, 34) für die gegen die unteren, im Giessspaltenbereich angeordneten Führungsflächen (41, 42) verstellbaren Führungsrollen (35, 36) mittels einer Halterung (25) an einem unteren, mit der
15 Grundplatte (10) fest verbundenen Positionszylinder (20) angebracht sind.
14. Vorrichtung nach Anspruch 12 oder 13, dadurch gekennzeichnet, dass die Führungszylinder (33, 34) für die gegen die Führungsflächen (53, 54) der oberen Kreisführungen (51, 52) verstellbaren Führungsrollen (45, 46) an je einem oberen, symmetrisch zur vertikalen Mittelebene der
20 Grundplatte (10) bzw. der Seitenabdichtung (2) angeordneten und mit der Grundplatte (10) fest verbundenen Positionszylinder (23, 24) angebracht sind.
- 25 15. Vorrichtung nach Anspruch 13 und 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Antriebseinheit (15) zum Erzeugen von oszillierenden Bewegungen der jeweiligen Seitenabdichtung (2) eine zwischen einer oberen, grundplattenfesten Halterung (11) und einer unteren, an der Seitenabdichtung (2) angebrachten Halterung (12) gehaltene Kolben/Zylinder-Einheit
30 (15) umfasst, die sich annähernd vertikal zwischen den beiden oberen Positionszylindern (23, 24) erstreckt, wobei die untere Halterung (12) oberhalb des unteren Positionszylinders (20) bzw. der an der Seitenabdichtung (2) angebrachten unteren Kreisführung (40) angeordnet ist.
35

- 5 16. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 15,
dadurch gekennzeichnet,
dass die untere Kreisführung (40) zwei gegen die Aussenkanten der Sei-
tenabdichtung (2) gerichtete Führungsflächen (41, 42) aufweist, die im
Querschnitt gerundet und mit entsprechend geformten Umfangsflächen
10 (35u, 36u) der zugeordneten Führungsrollen (35, 36) in Kontakt bringbar
sind.
17. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 16,
dadurch gekennzeichnet,
15 dass die oberen Kreisführungen (51, 52) je eine gegen die jeweilige Aus-
senkante der Seitenabdichtung (2) gerichtete Führungsfläche (53, 54)
aufweisen, die im Querschnitt gerundet und mit einer entsprechend ge-
formten Umfangsfläche (35u, 36u) der zugeordneten Führungsrolle (45,
46) in Kontakt bringbar ist.
- 20 18. Vorrichtung nach Anspruch 9,
dadurch gekennzeichnet,
dass die der Seitenabdichtung (2) zugeordneten Führungselemente als
am Aussenumfang einer mit einem Dichtplatten-Halterahmen verbunde-
nen, beweglichen Platte (102) angeordnete Führungsflächen (103, 104)
25 ausgebildet sind, die jeweils am Umfang eines Kreises mit dem Giessrol-
lenradius (a) und einem der Drehachse der jeweiligen Giessrolle (3 bzw.
4) entsprechendem Zentrum (D_3 bzw. D_4) liegen.
- 30 19. Vorrichtung nach Anspruch 18,
dadurch gekennzeichnet,
dass die der Grundplatte (100) zugeordneten Führungselemente als zwei
symmetrisch zur vertikalen Mittelebene der Grundplatte (10) bzw. der Sei-
tenabdichtung (2) angeordnete Führungsrollenpaare (105, 106; 107, 108)
35 ausgebildet sind, von denen ein Führungsrollenpaar (105, 106) in einem
unteren und das andere Führungsrollenpaar (107, 108) in einem oberen,

5 erweiterten Bereich der Seitenabdichtung (2) angeordnet sind, wobei die
Führungsflächen (103, 104) der beweglichen Platte (102) ständig mit den
unteren Führungsrollen (105, 106) im Kontakt stehen und abwechselnd an
die eine oder die andere obere Führungsrolle (107, 108) andrückbar sind.

- 10 20. Vorrichtung nach Anspruch 19,
dadurch gekennzeichnet,
dass die mit den Führungsflächen (103, 104) versehene bewegliche Platte
(102) im oberen Bereich mit einer zu ihrer vertikalen Mittelebene symmet-
rischen Aussparung (110) versehen ist, in welche zwei mit einem Antrieb
15 wirkverbundene und gegenläufig antreibbare Exzenter (111, 112) hinein-
ragen, wobei die Exzenter (111, 112) und die Innenflächen der Ausspa-
rung (110) formschlüssig derart aufeinander abgestimmt sind, dass bei der
Rotation der Exzenter (111, 112) die bewegliche Platte (102) abwechselnd
mit der einen oder mit der anderen Führungsfläche (103, 104) an die eine
20 oder an die andere obere Führungsrolle (107, 108) andrückbar ist.

Fig. 1

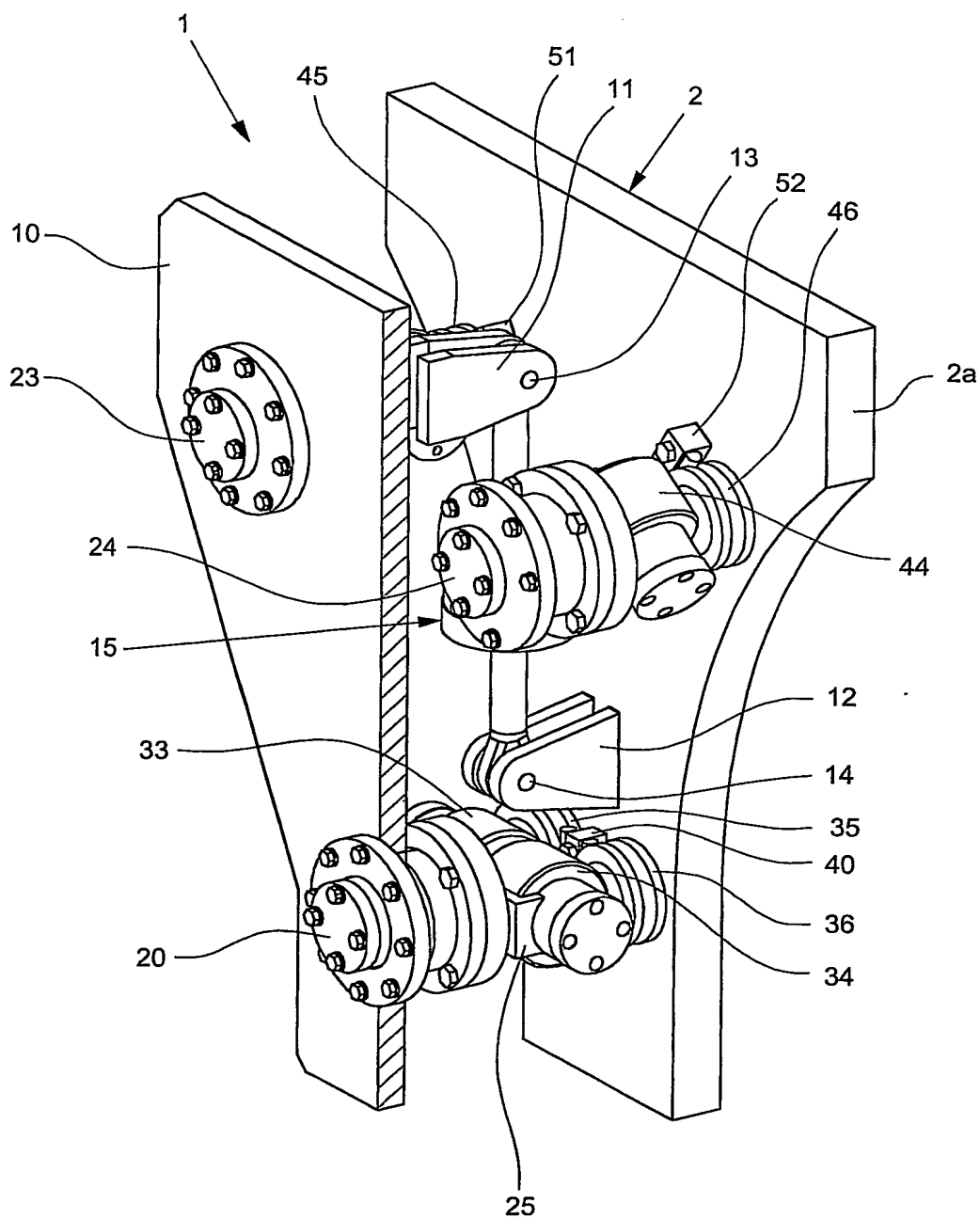


Fig. 2

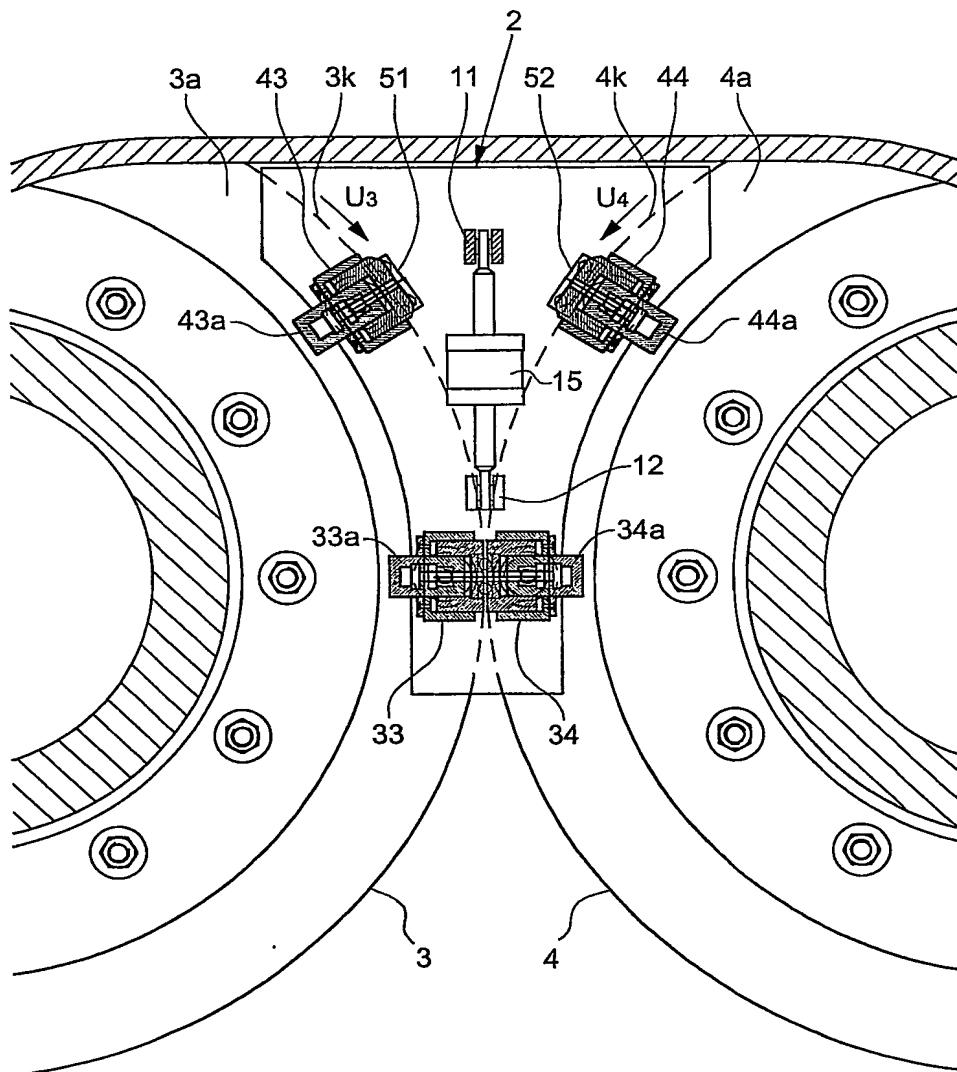
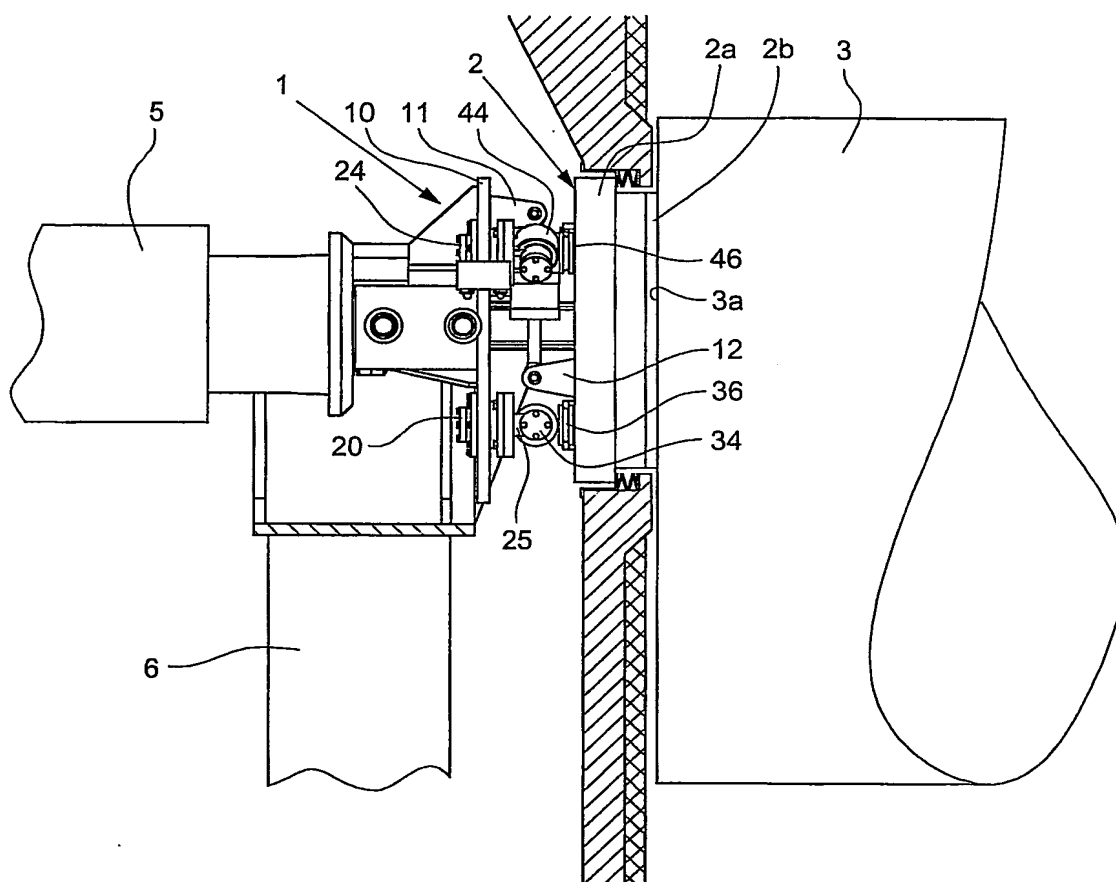
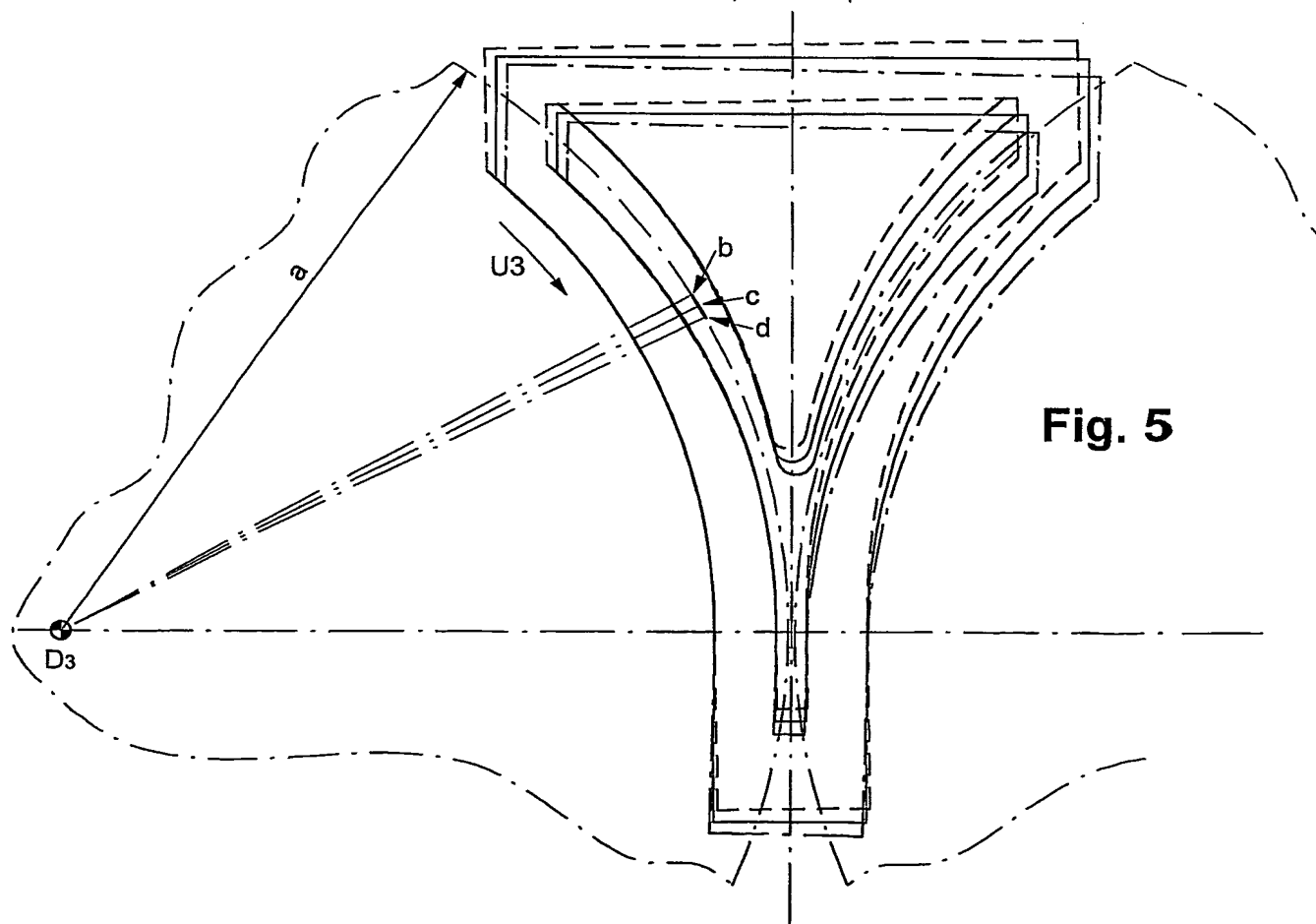
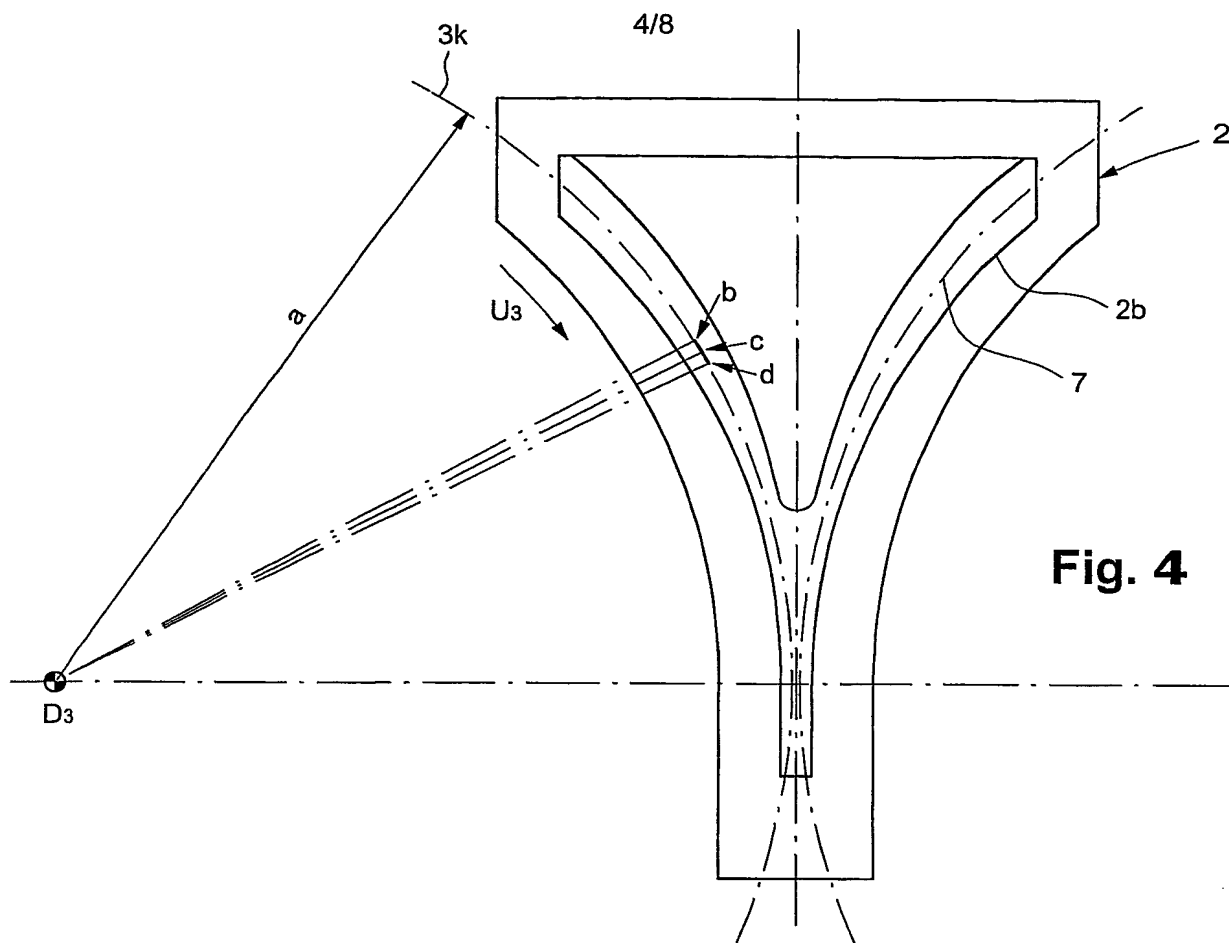
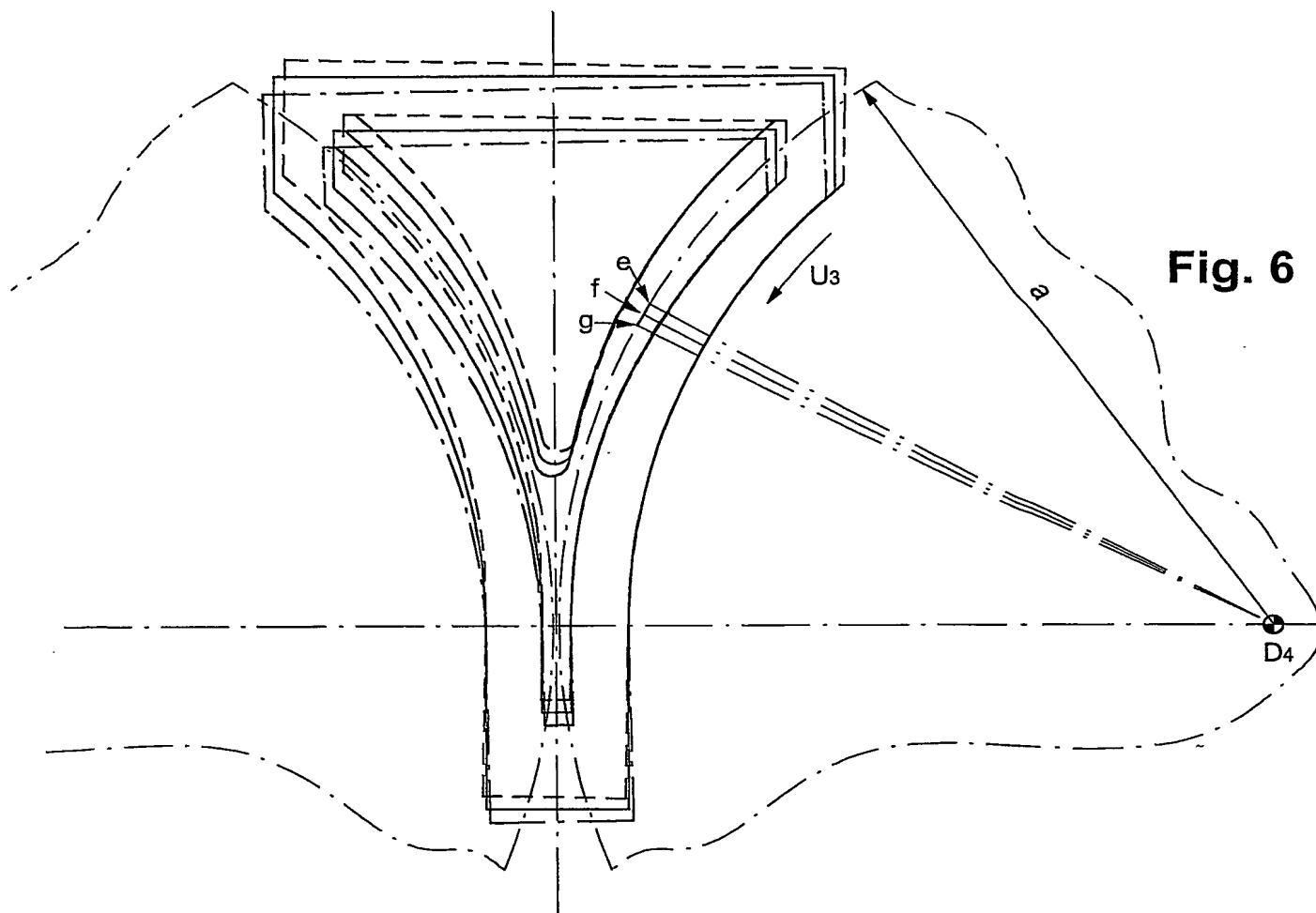


Fig. 3







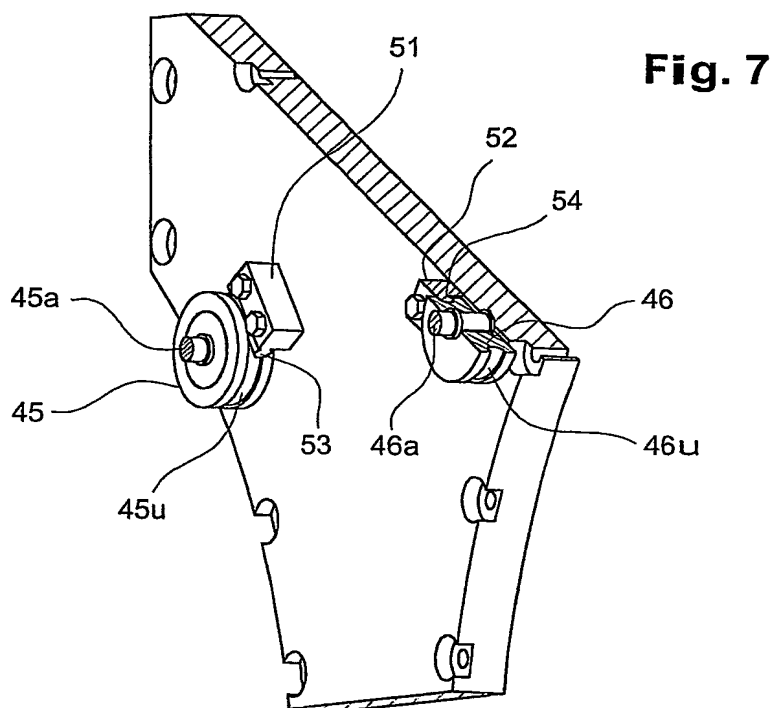
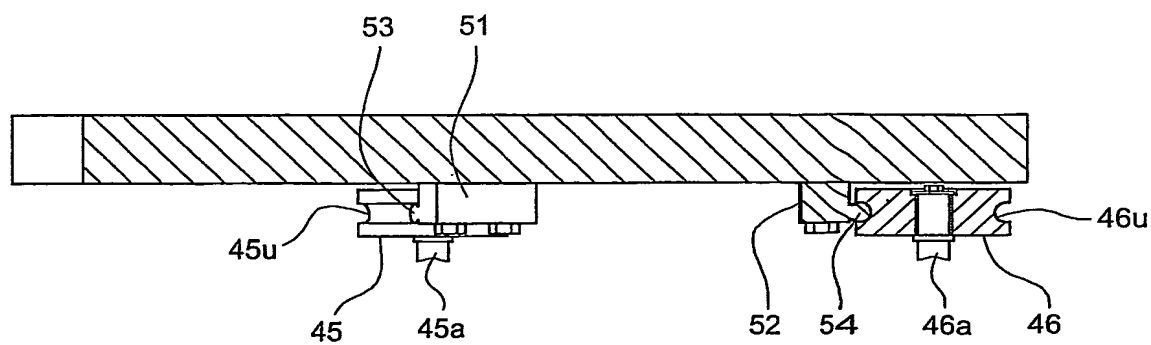


Fig. 8



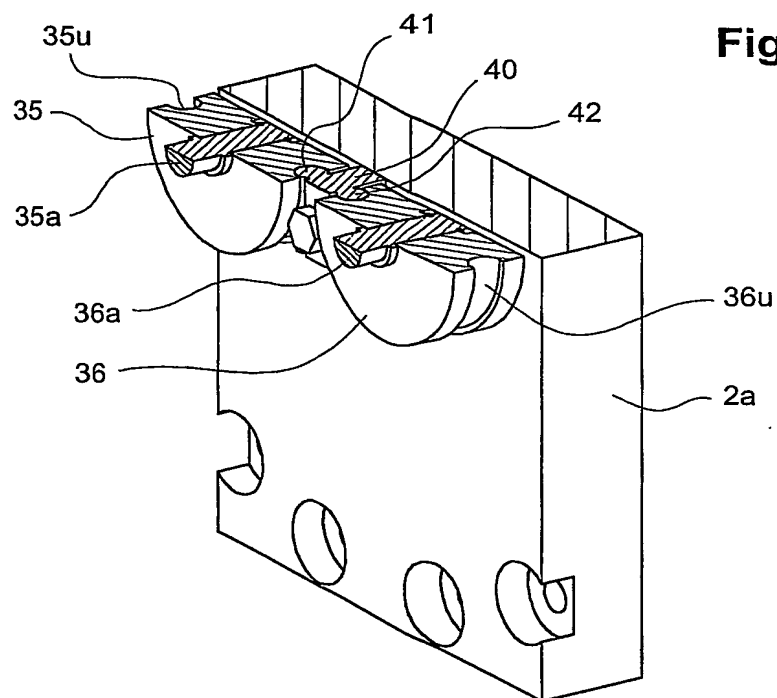


Fig. 9

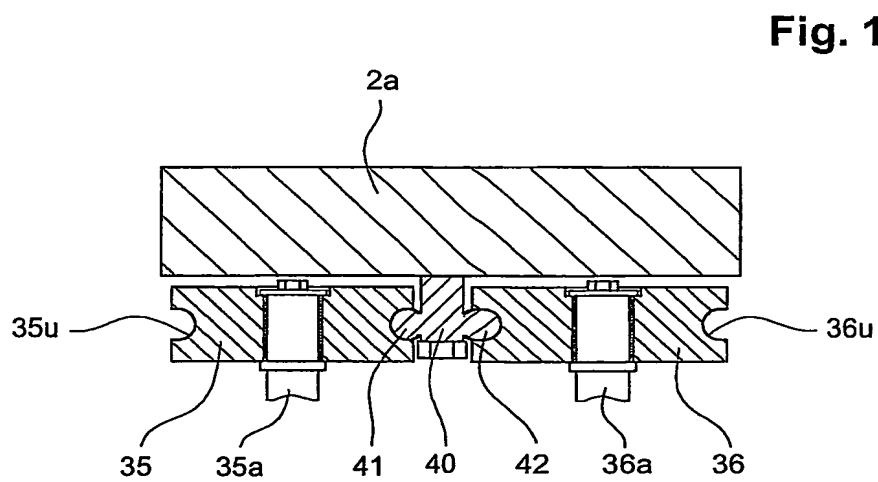
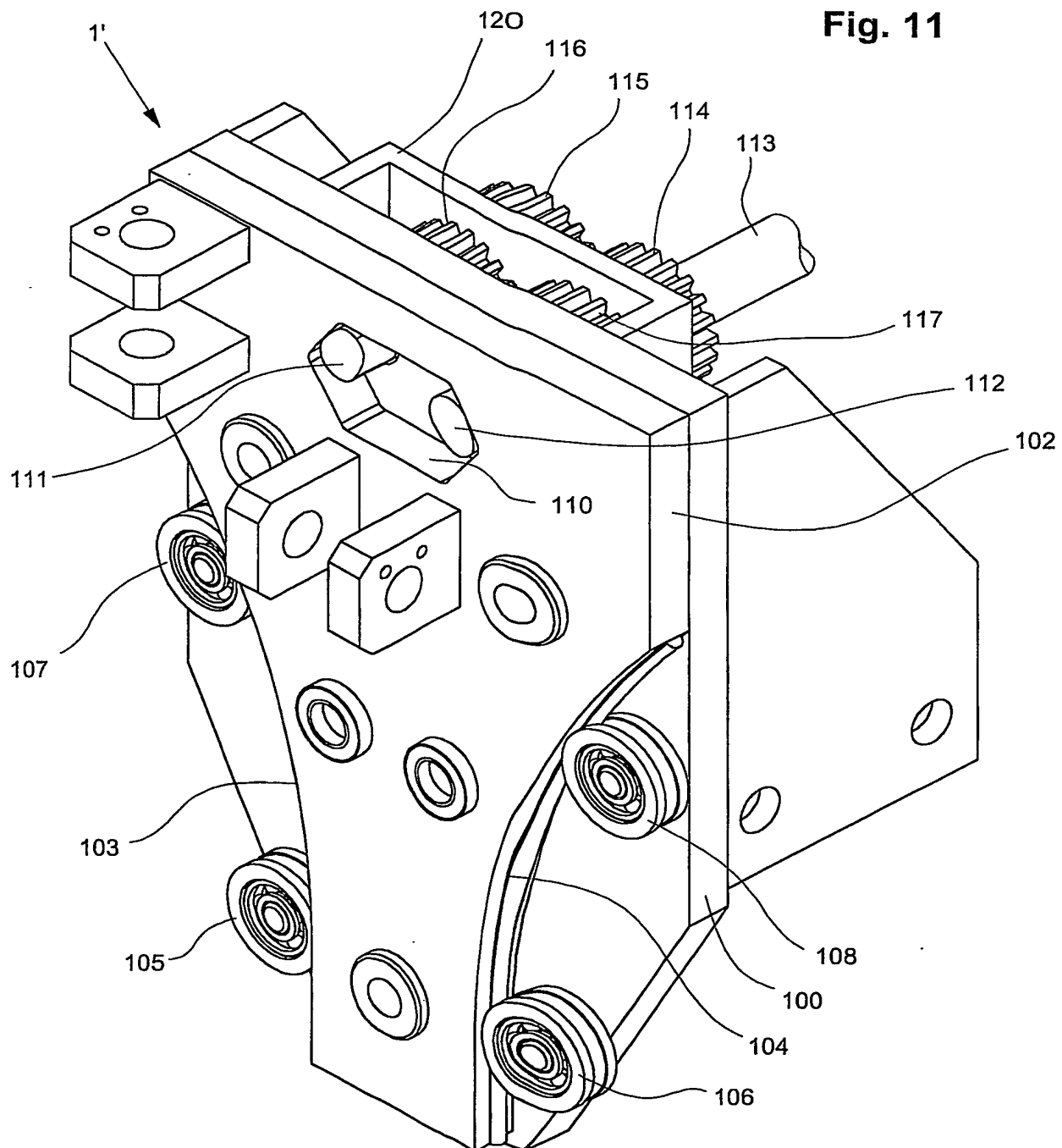


Fig. 10

Fig. 11



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP2004/011210

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 B22D11/06

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 B22D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 01/23121 A (MAIN MAN INSPIRATION AG ; MARTI HEINRICH A (CH); SMS DEMAG AG (DE); BA) 5 April 2001 (2001-04-05) the whole document	1-20
A	DE 100 56 916 A (SMS DEMAG AG) 23 May 2002 (2002-05-23) the whole document	1-20
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 2000, no. 07, 29 September 2000 (2000-09-29) & JP 2000 117397 A (NIPPON STEEL CORP), 25 April 2000 (2000-04-25) abstract	1-20

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
- *Z* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

28 December 2004

Date of mailing of the international search report

24/01/2005

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Bergman, L

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP2004/011210

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 6 296 046 B1 (KIM DONG KOON ET AL) 2 October 2001 (2001-10-02) the whole document	1-20
A	EP 0 575 617 A (NIPPON STEEL CORP ; MITSUBISHI HEAVY IND LTD (JP)) 29 December 1993 (1993-12-29) the whole document	1-20

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP2004/011210

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 0123121	A	05-04-2001	CH 691574 A5 AT 240806 T AT 240805 T AU 7520900 A AU 7521000 A CN 1376095 T CN 1376097 T DE 50002296 D1 DE 50002302 D1 EA 3382 B1 EA 3383 B1 WO 0123121 A1 WO 0123122 A1 EP 1227906 A1 EP 1225992 A1 EP 1088609 A1 ES 2200936 T3 ES 2200937 T3 US 6655447 B1 US 6651729 B1	31-08-2001 15-06-2003 15-06-2003 30-04-2001 30-04-2001 23-10-2002 23-10-2002 26-06-2003 26-06-2003 24-04-2003 24-04-2003 05-04-2001 05-04-2001 07-08-2002 31-07-2002 04-04-2001 16-03-2004 16-03-2004 02-12-2003 25-11-2003
DE 10056916	A	23-05-2002	DE 10056916 A1 AU 2068602 A CN 1474725 T WO 0240200 A1 EP 1337364 A1	23-05-2002 27-05-2002 11-02-2004 23-05-2002 27-08-2003
JP 2000117397	A	25-04-2000	NONE	
US 6296046	B1	02-10-2001	AU 727745 B2 AU 1511699 A CN 1248188 T DE 69819882 D1 DE 69819882 T2 EP 0975451 A1 JP 3517681 B2 JP 2000511116 T WO 9932247 A1	21-12-2000 12-07-1999 22-03-2000 24-12-2003 04-11-2004 02-02-2000 12-04-2004 29-08-2000 01-07-1999
EP 0575617	A	29-12-1993	JP 2069682 C JP 4284950 A JP 7106434 B DE 69227186 D1 DE 69227186 T2 EP 0575617 A1 KR 9610242 B1 US 5390726 A AT 171655 T WO 9216323 A1	10-07-1996 09-10-1992 15-11-1995 05-11-1998 25-02-1999 29-12-1993 26-07-1996 21-02-1995 15-10-1998 01-10-1992

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2004/011210

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 B22D11/06

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 B22D

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der Internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	WO 01/23121 A (MAIN MAN INSPIRATION AG ; MARTI HEINRICH A (CH); SMS DEMAG AG (DE); BA) 5. April 2001 (2001-04-05) das ganze Dokument	1-20
A	DE 100 56 916 A (SMS DEMAG AG) 23. Mai 2002 (2002-05-23) das ganze Dokument	1-20
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Bd. 2000, Nr. 07, 29. September 2000 (2000-09-29) & JP 2000 117397 A (NIPPON STEEL CORP), 25. April 2000 (2000-04-25) Zusammenfassung	1-20
	-/--	

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der Internationalen Recherche

28. Dezember 2004

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

24/01/2005

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Bergman, L

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2004/011210

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 6 296 046 B1 (KIM DONG KOON ET AL) 2. Oktober 2001 (2001-10-02) das ganze Dokument	1-20
A	EP 0 575 617 A (NIPPON STEEL CORP ; MITSUBISHI HEAVY IND LTD (JP)) 29. Dezember 1993 (1993-12-29) das ganze Dokument	1-20

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2004/011210

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
WO 0123121	A	05-04-2001	CH	691574 A5	31-08-2001
			AT	240806 T	15-06-2003
			AT	240805 T	15-06-2003
			AU	7520900 A	30-04-2001
			AU	7521000 A	30-04-2001
			CN	1376095 T	23-10-2002
			CN	1376097 T	23-10-2002
			DE	50002296 D1	26-06-2003
			DE	50002302 D1	26-06-2003
			EA	3382 B1	24-04-2003
			EA	3383 B1	24-04-2003
			WO	0123121 A1	05-04-2001
			WO	0123122 A1	05-04-2001
			EP	1227906 A1	07-08-2002
			EP	1225992 A1	31-07-2002
			EP	1088609 A1	04-04-2001
			ES	2200936 T3	16-03-2004
			ES	2200937 T3	16-03-2004
			US	6655447 B1	02-12-2003
			US	6651729 B1	25-11-2003
DE 10056916	A	23-05-2002	DE	10056916 A1	23-05-2002
			AU	2068602 A	27-05-2002
			CN	1474725 T	11-02-2004
			WO	0240200 A1	23-05-2002
			EP	1337364 A1	27-08-2003
JP 2000117397	A	25-04-2000	KEINE		
US 6296046	B1	02-10-2001	AU	727745 B2	21-12-2000
			AU	1511699 A	12-07-1999
			CN	1248188 T	22-03-2000
			DE	69819882 D1	24-12-2003
			DE	69819882 T2	04-11-2004
			EP	0975451 A1	02-02-2000
			JP	3517681 B2	12-04-2004
			JP	2000511116 T	29-08-2000
			WO	9932247 A1	01-07-1999
EP 0575617	A	29-12-1993	JP	2069682 C	10-07-1996
			JP	4284950 A	09-10-1992
			JP	7106434 B	15-11-1995
			DE	69227186 D1	05-11-1998
			DE	69227186 T2	25-02-1999
			EP	0575617 A1	29-12-1993
			KR	9610242 B1	26-07-1996
			US	5390726 A	21-02-1995
			AT	171655 T	15-10-1998
			WO	9216323 A1	01-10-1992